On obtient l'oscillogramme représenté sur la figure ci-contre .

@ On utilise un oscilloscope à mémoire pour conserver l'allure de la courbe représentant u_{R0} (t) sur l'écran , car , cette courbe représente un régime transitoire variable de très courte durée suivi d'un régime permanent de longue durée , pendant lequel u_{R0} (t) est constante .
Si ce type d'oscilloscope n'est pas disponible au laboratoire on doit alors utiliser avec un oscilloscope ordinaire un générateur délivrant une tension en créneaux , ce pendant , l'allure de la courbe apparaît et disparaît plusieurs fois en une seconde ce qui semble alors à l'œil qu'elle persiste toujours sur l'écran d'observation .

La courbe (1) représente la tension aux bornes du générateur car celle-ci est constante , et la courbe (2) représente alors u_{R0} (t) .
La courbe (2) permet de connaître la variation de l'intensité i (t) du courant dans le circuit car i (t) et u_{R0} (t) sont deux grandeurs liées linéairement par la relation : $u_{R0}(t) = R_0.i(t)$.
L"intensité i (t) du courant ne peut augmenter que progressivement à cause de ***la bobine qui manifeste une opposition à sa variation*** , c'est-à-dire un ***phénomène d'auto-induction*** qui apparaît dans la bobine et qui traduit l'apparition d'un courant d'intensité i' décroissante au cours du temps et qui s'oppose au courant principal débité par le générateur en l'absence de la bobine .

® *Equation différentielle régissant les variations au cours du temps de l'intensité i (t) du courant dans le circuit .*

Appliquons la loi des mailles :

$U_{CD} + u_{BC} - E = 0$; soit :

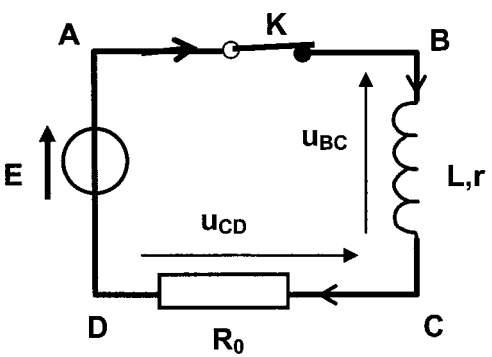
$$R_0.i + L\frac{di}{dt} + r.i = E \ ;$$

par suite , on pose :

$$R = R_0 + r \quad \text{et} \quad \tau = \frac{L}{R},$$

on obtient :

$$\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}.i = \frac{E}{L} .$$



τ est la constante de temps , elle s'exprime en seconde (s) dans le système international (SI) des unités .